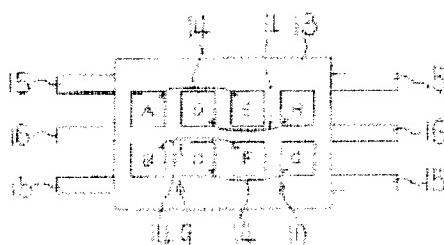


OPTICAL PICKUP DEVICE

Patent number: JP2000123398 (A)
Publication date: 2000-04-28
Inventor(s): TAKAHASHI YOSHITAKA +
Applicant(s): RICOH KK +
Classification:
- international: G11B7/135; G11B7/14; G11B7/135; G11B7/14; (IPC1-7): G11B7/135; G11B7/14
- european:
Application number: JP19980293637 19981015
Priority number(s): JP19980293637 19981015

Abstract of JP 2000123398 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the number of pins required for light detecting and receiving elements on an optical pickup device which has a split structure of combinations of plural light sources with different wavelengths and plural light receiving parts, and is provided with plural light detecting and receiving elements corresponding to the light of each wavelength, and can correspond to plural different types of optical disks. **SOLUTION:** In the optical pickup device, between light detecting and receiving elements 9, 10 arranged on a same substrate 13, the number of required pins 15, 16 can be reduced by half by electrically connecting across light receiving parts A, E, which result in a same arithmetic processing, light receiving parts B, F, light receiving parts C, G, and light receiving parts D, H via bonding wires 14, and a flexible cable to be connected can be simplified and reduced in size, and the man-hour of connection work can also be decreased.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-123398
(P2000-123398A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

テレジン (参考)

(51) Int.Cl.

G 11 B

7/135

類別番号

7/14

F 1

C 11 B

7/135

○ L (全 7 頁)

2

5 D 1 1 9

(21) 出願登号

特願平10-293637

(22) 出願日

平成10年10月15日 (1998.10.15)

(71) 出願人

000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

株式会社リコーエフ

100072110

(72) 発明者

高橋 義孝

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

株式会社リコーエフ

100072110

(73) 代理人

井理士 柏木 明 (外1名)

F ターム (参考)

5D119 AA06 AA38 AA41 BA01 CA09

EC47 FA08 JA13 JA26 KA02

KA28 LB07

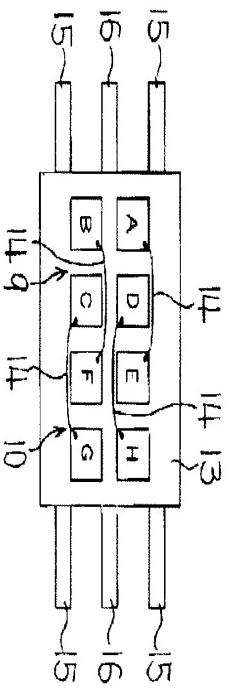
(54) [発明の名称]

光ピックアップ装置

(57) [要約]

【課題】 波長の異なる複数の光源と複数の受光部の組合せによる分離構造を有して各波長光に対応する複数の検出受光素子とを備えて、複数の異なるタイプの光ディスクに対して対応可能な光ピックアップ装置において、検出受光素子に要求されるビン数を少なくする。

【解決手段】 同一の基板13上に設けた検出受光素子9、10周において、各々演算処理が同一となる受光部A、E、受光部B、F、受光部C、G、受光部D、H同士間を各々ポンディングワイヤ14により電気的に接続することで、要求されるビン15、16を半減させ、接続するフレキシブルケーブルを簡素化、小型化でき、かつ、接続作業の工数も減らすことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】波長の異なる複数の光源と、複数の受光部の組合せによる分割構造を有して各波長光に対応する複数の検出受光素子とを備え、再生又は記録する光デイスクの種類に応じて一つの波長の前記光源を選択的に発光させて対物レンズを介して前記光ディスク上に微小スポットを集光させ、前記光ディスクから反射光をその波長に応じて異なる角度で偏向させる偏光素子を介して対応する波長光用の前記検出受光素子の前記受光部に受光させ、その検出受光素子内のこれらの受光部出力の所定の演算処理により情報の再生又は記録を行なう光ピックアップ装置において、

複数の前記検出受光素子を同一の基板上に設け、これらの一の検出受光素子において演算処理が同一となる受光部同士間を電気的に接続してなることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】前記受光部同士間の電気的な接続は、ワイヤボンディングによるることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】前記受光部同士間の電気的な接続は、前記基板上における配線バーチャルによることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】前記ワイヤボンディングにより、他の一部は前記基板上における配線バーチャルによることを特徴とする請求項3記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】前記偏光素子は回折格子であることを特徴とする請求項1ないし7の何れか一に記載の光ピックアップ装置。

【請求項6】複数の前記光源は同一パッケージ内に封入されることを特徴とする請求項1ないし6の何れか一に記載の光ピックアップ装置。

【請求項7】複数の前記光源及び前記検出受光素子は同一ノーマルケージ内に封入され、光束分離用の回折格子は前記ノーマルケージと一体に設けられてることを特徴とする請求項1ないし6の何れか一に記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の異なるタイプの光ディスクに対して情報の再生又は記録が可能な光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光ディスクの大容量化に伴い、再生又は記録に用いられる光源波長は、より短波長化されている。例えば、DVD (Digital Versatile Dis-

k) - ROMの場合には650 nm、DVD-R (Recordable)の場合には635 nmなどとされている。一方、従来の光ディスク中には再生又は記録に強い波長依存性を持つもの、例えは、CD-Rの場合の785 nmなどの例がある。何れにしても、光ディスクとしては、

当面、CD系とDVD系とが共存することになるが、上述の波長依存性を考慮すると、CD系とDVD系とを1つの光ディスクドライブ装置で再生又は記録するためには、異なる波長を持つ2つの光源を併有する光ピックアップ装置が必要となる。

【0003】図9は、このような2つの光源を併有させた従来の光ピックアップ装置の例を示す光学素構成図である。これは、例えは実公7-3461号公報に示されている方式である。その概要を説明すると、波長650 nmのレーザ光を発する半導体レーザ1と、波長785 nmのレーザ光を発する光源である半導

体レーザ2とが設けられている。半導体レーザ1から出射された光は2波長合成プリズム3を透過し、カップリングレンズ4により略平行光とされた後、ビームスプリッタ5を経て、対物レンズ6でDVD系の光ディスク7aの記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク7aで反射された光は、対物レンズ6で再び略平行光とされた後、ビームスプリッタ5を経て、対物レンズ6でDVD系の光ディスク7bの記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク7bで反射された光は、対物レンズ6で再び略平行光とされた後、ビームスプリッタ5で反射され、その光出射面7aで屈折され、さらに検出レンズ8によりCD系の光ディスク7bの記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク7bで反射された光は、対物レンズ6で再び略平行光とされた後、ビームスプリッタ5で反射され、その光出射面7aで屈折され、さらに検出レンズ8によりCD系の光ディスク7bの記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク7bで反射された光は、対物レンズ6で再び略平行光とされた後、ビームス

プリズム3で反射され、その光出射面7aで屈折され、さらに検出レンズ8によりCD系の光ディスク7bの記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク7bで反射された光は、対物レンズ6で再び略平行光とされた後、ビームスプリッタ5で反射され、その光出射面7aで屈折され、さらに検出レンズ8によりCD系の光ディスク7bの記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク7bで反射された光は、対物レンズ6で再び略平行光とされた後、ビームス

プリズム3で反射され、その光出射面7aで屈折され、さらに検出レンズ8によりCD系の光ディスク7bの記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク7bで反射された光は、対物レンズ6で再び略平行光とされた後、ビームスプリッタ5で反射され、その光出射面7aで屈折され、さらに検出レンズ8によりCD系の光ディスク7bの記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク7bで反射された光は、対物レンズ6で再び略平行光とされた後、ビームス

プリズム3で反射され、その光出射面7aで屈折され、さらに検出レンズ8によりCD系の光ディスク7bの記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク7bで反射された光は、対物レンズ6で再び略平行光とされた後、ビームスプリッタ5で反射され、その光出射面7aで屈折され、さらに検出レンズ8によりCD系の光ディスク7bの記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク7bで反射された光は、対物レンズ6で再び略平行光とされた後、ビームス

プリズム3で反射され、その光出射面7aで屈折され、さらに検出レンズ8によりCD系の光ディスク7bの記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク7bで反射された光は、対物レンズ6で再び略平行光とされた後、ビームス

プリズム3で反射され、その光出射面7aで屈折され、さらに検出レンズ8によりCD系の光ディスク7bの記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク7bで反射された光は、対物レンズ6で再び略平行光とされた後、ビームス

各々の波長光に対して理想位置に配設させることができる。また、ビームスプリッタの光出射面 \S_{α} で2つの光の屈折角度が異なるのは、光学ガラスの屈折率が波長により決定され、650nmの波長光に対するビームスプリッタの屈折率をN1、7850nmの波長光に対するビームスプリッタの屈折率をN2とするとき、 $N_1 > N_2$ であり、650nmの波長光の屈折角度の方が大きくなるためである。

【0007】ここで、情報信号、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の算出について説明する。

図10は、検出受光素子9、10を光軸方向に見た正面図を示す。これらの検出受光素子9、10は構造的には同一構造のもので、検出受光素子9はA～Dで示す4分割された受光部を有し、検出受光素子10はE～Hで示す4分割された受光部を有している。これらの受光部A～Hから得られる検出信号を各々A～Hとした場合、フォーカスエラー信号はいわゆるブッシュフル法により、エラー信号はいわゆるブッシュフル法により、フォーカスエラー信号 ΔF として

$$\Delta F = (A+C) - (B+D) \quad (650\text{nm} \text{波長光に對して})$$

$$\Delta F = (E+G) - (F+H) \quad (780\text{nm} \text{波長光に對して})$$

$$\Delta T = (A+B) - (C+D) \quad (650\text{nm} \text{波長光に對して})$$

$$\Delta T = (E+F) - (G+H) \quad (780\text{nm} \text{波長光に對して})$$

情報信号R.F

$$R.F = A+B+C+D \quad (650\text{nm} \text{波長光に對して})$$

$$R.F = E+F+G+H \quad (780\text{nm} \text{波長光に對して})$$

の如く演算処理を経て検出される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような従来例においては、検出受光素子のピン数として4本の出力ピン11(アノード)と少なくとも1本のカソードピン12が必要となる。即ち、1つの検出受光素子に対して最低でも5本のピン11、12が必要となるため、2つの検出受光素子9、10を設ける場合であれば、10本のピン11、12が必要となる。なお、図10では、一般的な4本の出力ピン11と2本のカソードピン12を持つ素子例で示しており、合計12本のピン11、12を持っている。

【0009】このように検出受光素子9、10のピン数が多いと、接続するフレキシブルケーブルが複雑化、大型化し、かつ、接続作業の工数も増えてしまう。

【0010】そこで、本発明は、波長の異なる複数の光源と複数の受光部の組合せによる分割構造を有して各波長光に対応する複数の検出受光素子とを備えて、複数の異なるタイプの光ディスクに対して対応可能な光ピックアップ装置である。

アップ装置において、検出受光素子に要求されるピン数を少なくして、接続するフレキシブルケーブルを簡素化、小型化でき、かつ、接続作業の工数も減らすことができる光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

【0011】さらには、上記目的を達成した上で、さらに光学系の小型化ないしは低コスト化を実現する。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、複数の異なる複数の光源と、複数の受光部の組合せによる分割構造を有して各波長光に對応する複数の検出受光素子とを備え、再生又は記録する光ディスクの種類に応じて一つの波長の前記光源を選択的に発光させて対物レンズを介して前記光ディスク上に微小スポットを集光させ、前記光ディスクからの反射光をその波長に応じて異なる角度で偏向させる偏光素子を介して対応する波長光に受光させ、その検出受光素子内のこれらの受光部出力の所定の演算処理により情報の再生又は記録を行なう光ピックアップ装置において、複数の前記検出受光素子を同一の基板上に設け、これら検出受光素子において演算処理が同一となる受光部同士間を電気的に接続してなる。

【0013】従って、複数の異なる受光部同士を電気的に接続して、これらの複数の検出受光素子全体に接続しているので、これらの複数の検出受光素子全体で必要とするピン数を大幅に減らすことができ、接続するフレキシブルケーブルを簡素化、小型化でき、かつ、接続作業の工数も減らすことができる。

【0014】請求項2記載の発明は、請求項1記載の光ピックアップ装置において、前記受光部同士間の電気的な接続は、ワイヤボンディングによる。従って、受光部同士間の電気的接続を容易に実現できる。

【0015】請求項3記載の発明は、請求項1記載の光ピックアップ装置において、前記受光部同士間の電気的な接続は、前記基板上において配線パッケージによる。従つて、受光部同士間の電気的接続を容易に実現できる。上に、検出受光素子の作製時にこの配線パッケージも同時に形成することもでき、別工程を要せず、一層の低コスト化を図れる。

【0016】請求項4記載の発明は、請求項1記載の光ピックアップ装置において、前記受光部同士間の電気的な接続は、一部はワイヤボンディングにより、他の一部は前記基板上における配線パッケージによる。従つて、受光部同士間の電気的接続を融通性の高い状態で容易に実現できる。

【0017】請求項5記載の発明は、請求項4記載の光ピックアップ装置において、前記ワイヤボンディング部分は前記受光部同士間を内側で結び、前記配線パッケージ

部分は前記受光部同士間を外側を結ぶペーパーである。従って、光が入射する部分に配線ペーパーをなくして必要な電気的接続を確保でき、フレア光による信号オフセットが発生しないため、精度の高い信号検出が可能となる。

【0018】請求項6記載の発明は、請求項1ないし5の何れか一に記載の光ピックアップ装置において、前記偏向素子は回折格子である。従って、回折格子による回折角度は波長に依存するため、異なる波長光を容易に分離できるため、入射光と反射光とを分離する光学素子として立方体を用いることができ、低コスト化に有利となる。

【0019】請求項7記載の発明は、請求項1ないし6の何れか一に記載の光ピックアップ装置において、複数の前記光源及び前記検出受光素子は同一パッケージ内に封入され、光束分離用の回折格子は前記パッケージと一体に設けられている。従って、プリズム類が不要となり、一層の低コスト化・小型化が可能となる。

【0020】請求項8記載の発明は、請求項1ないし6の何れか一に記載の光ピックアップ装置において、複数の前記光源及び前記検出受光素子は同一パッケージ内に封入され、光束分離用の回折格子は前記パッケージとせず、小型・低コスト化に有利となる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の第一の実施の形態を図1及び図2に基づいて説明する。図9及び図10で示した部分と同一部分は同一符号を用いて示し、説明も省略する（以降の各実施の形態でも同様とする）。本実施の形態の光ビックアップ装置では、検出レンズ8までの構成は図9の場合と同じとされている。そして、検出受光素子9、10が同一の基板13上に設けられている。ここに、基板13上に設けられた検出受光素子9は4分割構造の受光部A～Dを有し、検出受光素子10は4分割構造の受光部E～Hを有しており、フォーカスエラー信号△F、トランシングエラー信号△T及び情報信号RFは前述した演算式に基づき算出されるようになっており、設定されている。ここに、検出受光素子9、10間に於いて、受光部A、E、受光部B、F、受光部C、G、受光部D、Hは各々演算処理が同一となる対同士であり、これらの受光部A、E、受光部B、F、受光部C、G、受光部D、H同士間が各々ボンディングワイヤ14により電気的に接続されている。

【0022】このような構成において、検出受光素子部分における演算処理について、再要、説明する。まず、フォーカスエラー信号△Fはいわゆる非点収差法により、 $\Delta F = \{ (A+E) + (C+G) \} - \{ (B+F) + (D+H) \}$ として示されるが、650nm波長光に対しては、E=F=G=H=Oであるので、

$$\begin{aligned}\Delta F &= (A+C) - (B+D) \\ &= 0\end{aligned}$$

となり、780nm波長光に対しては、A=B=C=Dとなる。

$$\begin{aligned}\Delta T &= \{ (A+E) + (B+F) \} - \{ (C+G) + (D+H) \} \\ &= 0\end{aligned}$$

となり、650nm波長光に対しては、E=F=G=H=Oであるので、

$$\begin{aligned}\Delta T &= (A+B) - (C+D) \\ &= 780\text{ nm}\end{aligned}$$

となり、780nm波長光に対しては、A=B=C=Dとなる。

$$\begin{aligned}\text{RF} &= (A+E) + (B+F) + (C+G) + (D+H) \\ &= 0\end{aligned}$$

として示されるが、650nm波長光に対しては、E=F=G=H=Oであるので、

$$\begin{aligned}\text{RF} &= A + B + C + D \\ &= 0\end{aligned}$$

となり、780nm波長光に対しては、A=B=C=D=0であるので、

$$\begin{aligned}\text{RF} &= E + F + G + H \\ &= 0\end{aligned}$$

となる。

【0025】従って、本実施の構成によれば、基板13に必要なピンとしては、4本の出力ピン15（アノード）と少なくとも1本のカソードピン16（ここでは、一般例に合せて2本としている）となり、多くても合計6本のピン構造で済み、図10に示した従来例に比して1/2となる。このようにして、これらの複数の検出受光素子全体で必要とするピン数を大幅に減らすことができ、接続するフレキシブルケーブルを簡素化、小型化でき、かつ、接続作業の工数も減らすことができる。

【0026】本実施の第二の実施の形態を図3に基づいて説明する。本実施の形態では、検出受光素子9、10間において、各々演算処理が同一となる受光部A、E、受光部B、F、受光部C、G、受光部D、H同士間を各々配線ペーパー17により電気的に接続されている。

【0027】従って、本実施の形態によれば、第一の実施の形態と同様の効果が得られる上に、基板13上に検出受光素子9、10を作製する（半導体技術によるパターン形成）時に配線ペーパー17も同時に形成することもでき、別工程を要せず、一層の低コスト化を図ることができる。

【0028】本発明の第三の実施の形態を図4に基づいて説明する。本実施の形態では、検出受光素子9、10間において、各々演算処理が同一となる受光部A、E、受光部B、F、受光部C、G、受光部D、H同士間を適

宜ワイヤボンディング14や線バターン17により電気的に接続されている。より具体的には、受光部同士の接続が内側(素子中央側)となる部分がワイヤボンディング14により接続され、受光部同士の接続が外側となる部分が配線パターん17により接続されている。

【0029】従って、本実施の形態によれば、第一・二の実施の形態の双方の利点を活かせると同時に、フレア光による信号オフセットが発生しないため、精度の高い、信号検出が可能となる。

【0030】本発明の第四の実施の形態を図5に基づいて説明する。本実施の形態では、ビームスプリッタ5に代えて、偏光素子として機能するとともに非点収差機能を持つ回折格子18と、入射光と反射光とを分離する直方体形状のビームスプリッタ19とが設けられている。検出受光素子9、10部分は前述した実施の形態の何れの構成であってもよい。

【0031】従って、本実施の形態によれば、前述した各実施の形態による効果を確保した上で、回折格子18による回折角度は波長に依存するので、650nm、780nmの異なる波長光を容易に分離できるため、入射光と反射光とを分離する光学素子なるビームスプリッタ19として単純かつ一般的な立方体を用いることができ、簡単な光学系構成となり、低コスト化に有利となる。

【0032】本発明の第五の実施の形態を図6に基づいて説明する。本実施の形態では図5に示した第四の実施の形態において、2個の半導体レーザー1、2が同一のパッケージ20内に封入して設けられている。これより、半導体レーザー1、2からの出射光の方向がほぼ同一方向とされ、2波長合成プリズム3が不要とされている。

【0033】従って、本実施の形態によれば、前述した各実施の形態による効果を確保した上で、光路上に2波長合成プリズム3なる光学部品を必要としないため、小型・低コスト化に有利となる。

【0034】本発明の第六の実施の形態を図7及び図8に基づいて説明する。本実施の形態では図5に示した第四の実施の形態において、2個の半導体レーザー1、2及び2個の検出受光素子9、10が同一のパッケージ21内に封入して設けられている。ここに、これらの半導体レーザー1、2及び検出受光素子9、10は、平面的には、素子間に接続されている。また、パッケージ21上には光束分離用の回折格子22が一体に設けられており、この回折格子22は半導体レーザー1又は2から出射されるものの次光(菲回折光)を光ディスクタ2又は7bに導き、光ディスクタ2又は7bからの反射光を回折させて対応する検出受光素子9又は10部分に入射させる。

【0035】従って、本実施の形態によれば、ビームスプリッタ5、19等のプリズム類が不要となり、光学系構成が単純となるため、一層の低コスト化・小型化が可能となる。

【0036】なお、これらの各実施の形態では、フォトカスエラー信号はいわゆる非点収差法、トラックティングエラー信号はいわゆるブッシュブル法により検出するものとして説明したが、これららの検出法に限られず、演算方法が同一となる受光部同士を電気的に接続すればよい。また、検出受光素子9、10における受光部の分割数も4分割に限られない。

【0037】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、光ディスクからの複数の異なる波長光を受光する複数の検出受光素子に関して、同一の基板上に設けて、演算処理が同一となる受光部同士を電気的に接続したので、これらの複数の検出受光素子全体で必要とするビン数を大幅に減らすことができ、接続するフレキシブルケーブルを簡素化、小型化でき、かつ、接続作業の工数も減らすことができる。

【0038】請求項2記載の発明によれば、受光部同士間の電気的接続をワイヤボンディングにより容易に実現できる。

【0039】請求項3記載の発明によれば、受光部同士間の電気的接続を同一基板上における配線パターんにより容易に実現できる上に、検出受光素子の作製時にこの配線パターんも同時に形成することもでき、別工程を要せず、一層の低コスト化を図れる。

【0040】請求項4記載の発明によれば、受光部同士間の電気的接続を耐通性の高い状態で容易に実現できる。

【0041】請求項5記載の発明によれば、光が入射する部分に配線パターんをなくして必要な電気的接続を確保できる上に、フレア光による信号オフセットが発生しないため、精度の高い信号検出が可能となる。

【0042】請求項6記載の発明によれば、回折格子による回折角度は波長に依存するので、異なる波長光を容易に分離できるため、入射光と反射光とを分離する光学素子として立方体を用いることができ、低コスト化に有利となる。

【0043】請求項7記載の発明によれば、光路上に複数波長合成プリズム等の光学部品を必要とせず、小型・低コスト化に有利となる。

【0044】

【0044】請求項8記載の発明によれば、プリズム類が不要となり、一層の低コスト化・小型化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態を示す光学系の概略構成図である。

【図2】その検出受光素子部分を示す正面図である。

【図3】本発明の第二の実施の形態の検出受光素子部分

を示す正面図である。

【図4】本発明の第三の実施の形態の検出受光素子部分を示す正面図である。

【図5】本発明の第四の実施の形態を示す光学系の概略構成図である。

【図6】本発明の第五の実施の形態を示す光学系の概略構成図である。

【図7】本発明の第六の実施の形態を示す光学系の概略構成図である。

【図8】その光源部分及び検出受光素子部分を示す平面図である。

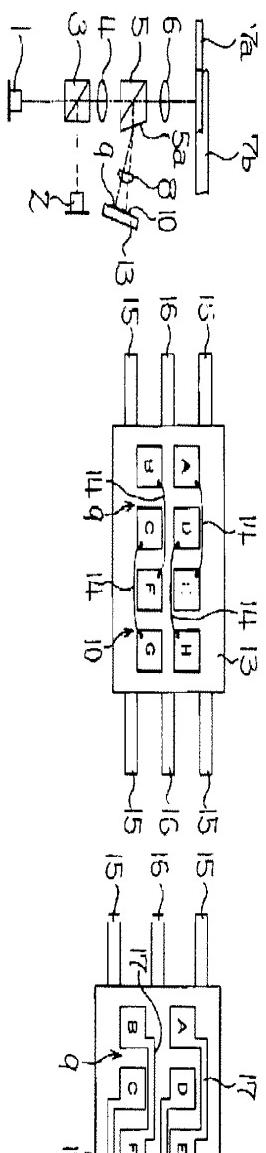
【図9】従来例を示す光学系の概略構成図である。

【図10】その検出受光素子部分を示す正面図である。

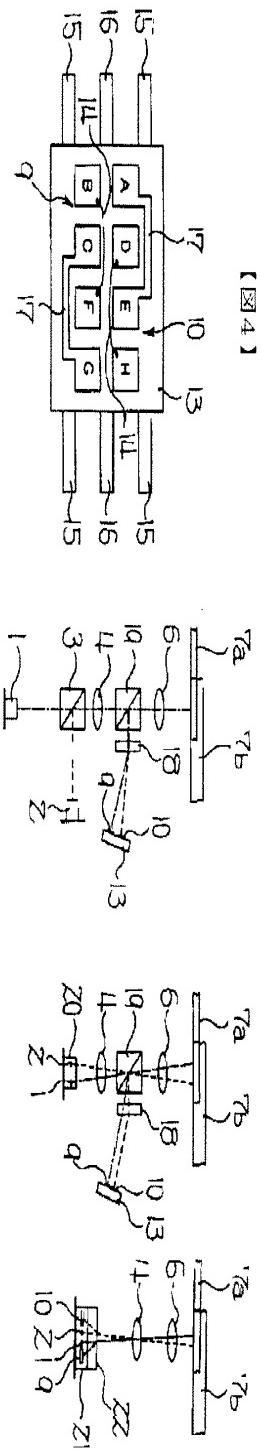
【符号の説明】

1, 2	光源
5 a	偏光素子
6	対物レンズ
7 a, 7 b	光ディスク
9, 10	検出受光素子
13	基板
14	ワイヤボンディング
17	配線パターン
18	回折格子=偏光素子
20, 21	ナップケージ
A~H	回折格子=偏光素子 受光部

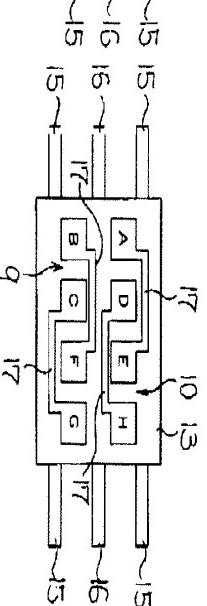
【図1】



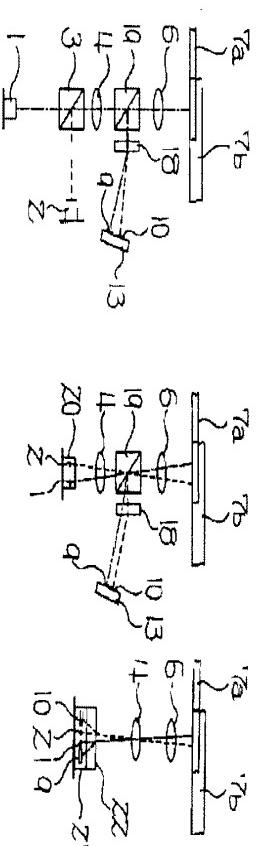
【図2】



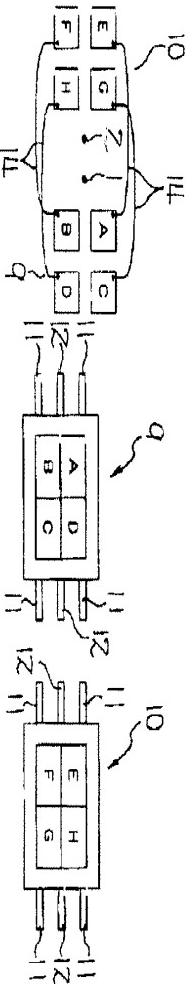
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

(7) 000-123398 (P2000-123398A)

【図9】

